FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

7. Physikalische Depositionsverfahren

Dr.-Ing. Remigius Poloczek / Dr.-Ing. Klaus Kallis

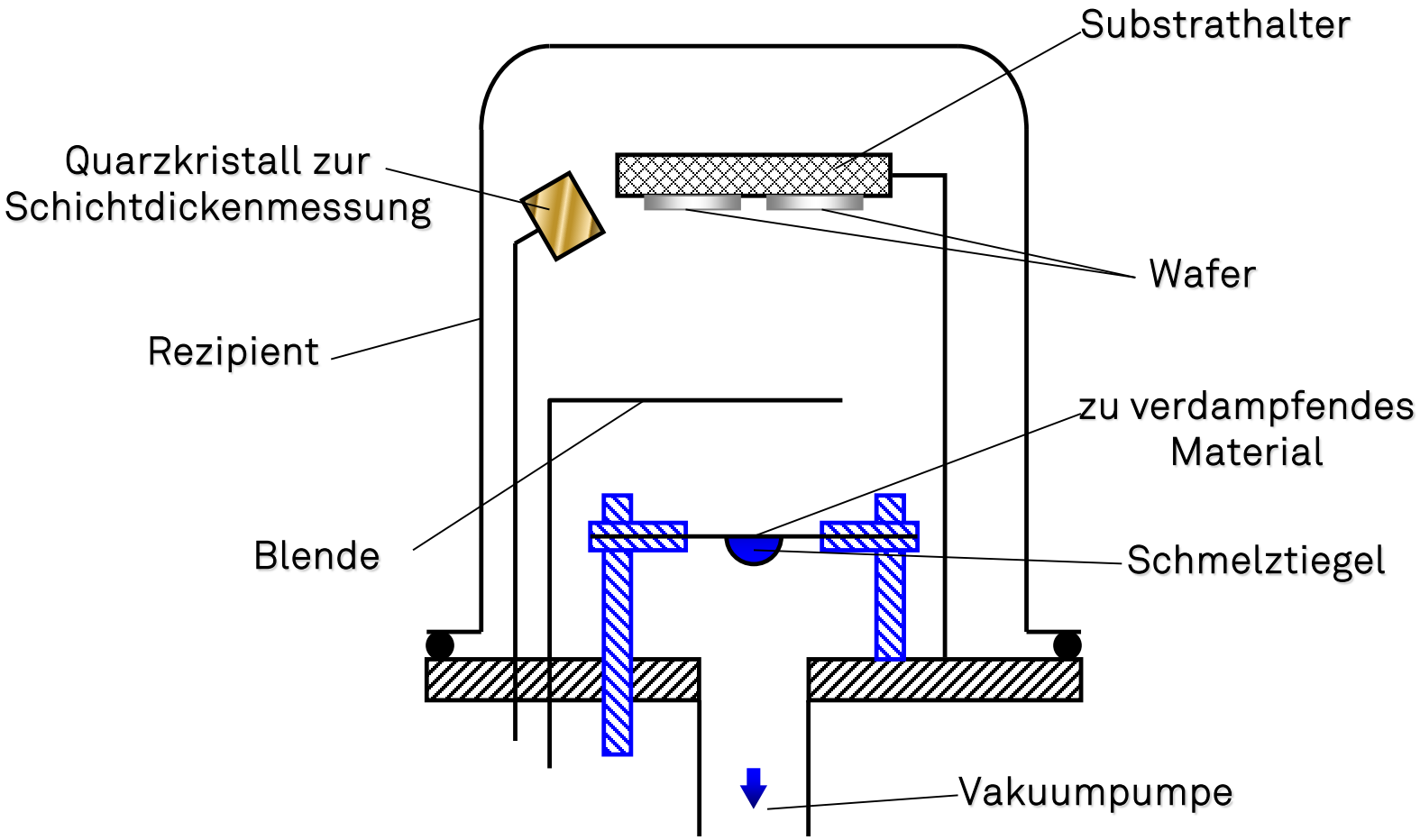
Physikalische Depositionsverfahren - Bedampfung

- Verdampfen von Materialien im Vakuum
- thermisches Bedampfen, Elektronenstrahlbedampfung
- Teilchenenergie beim Auftreffen ca. 0,1 eV

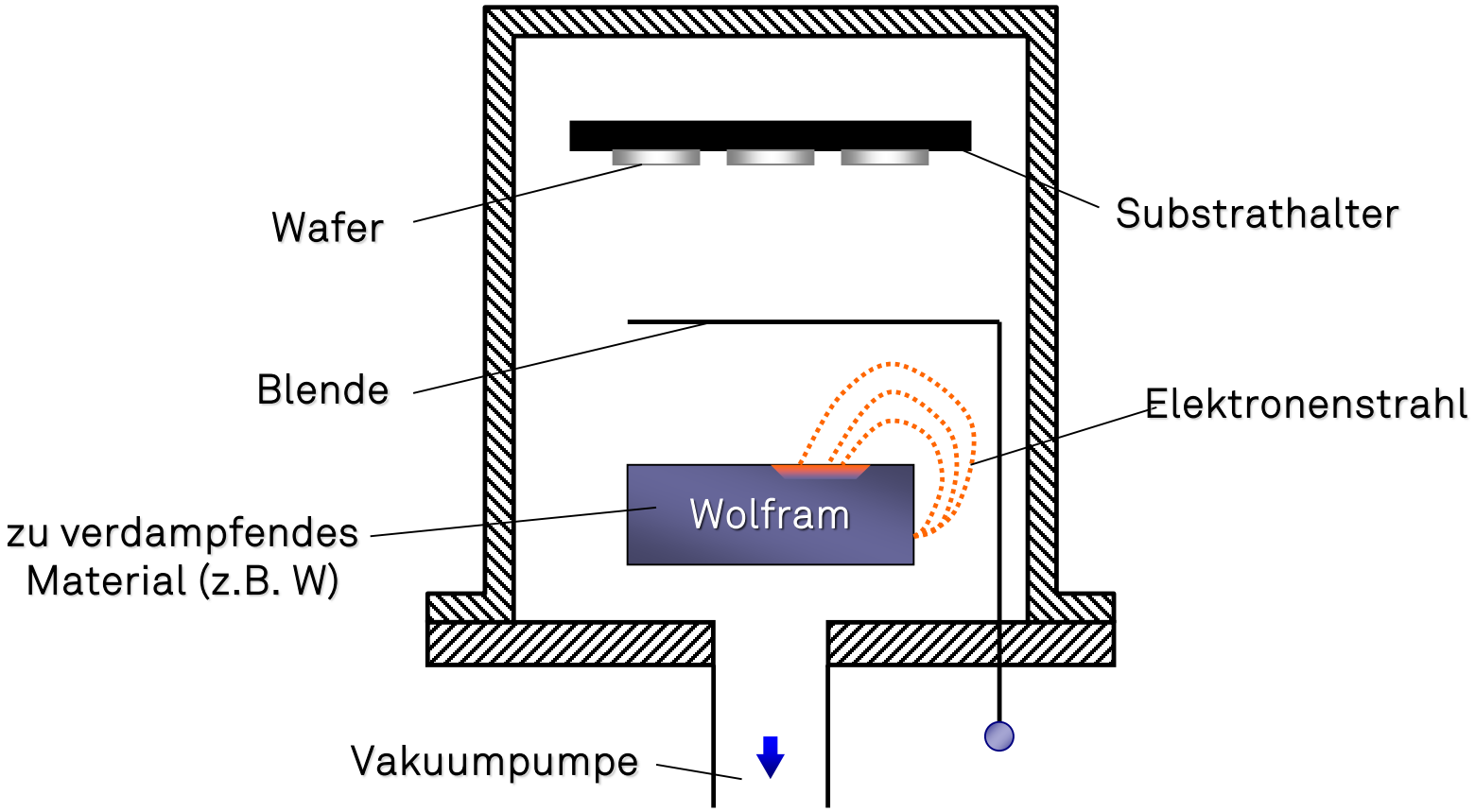
  ⇒ keine Kristallschädigung

- Anwendung: Al, W, Au, Ag, Cr, Ta, Co, ...

Bedampfung – Thermische Bedampfung

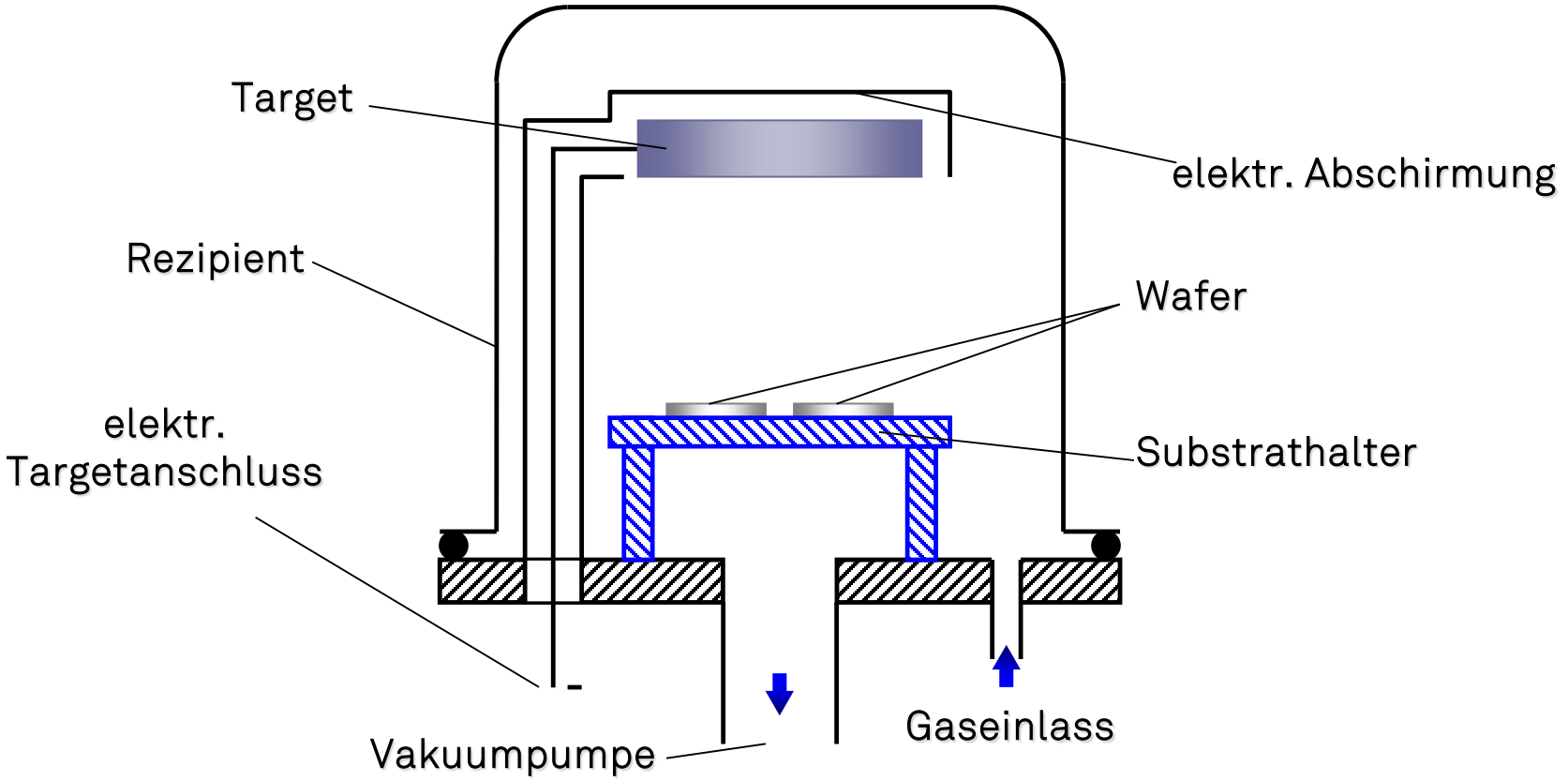


Bedampfung – Elektronenstrahlbedampfung

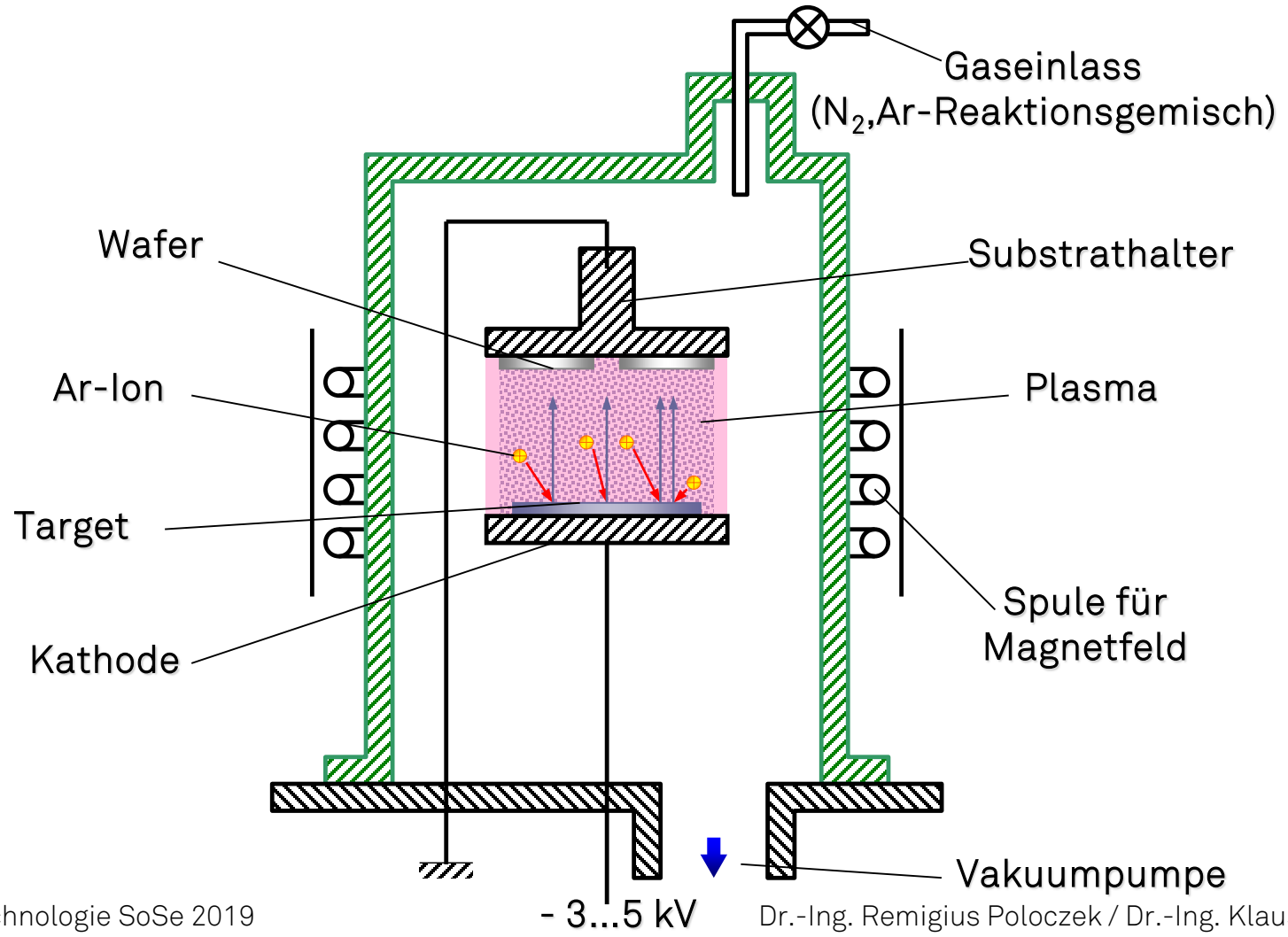


Physikalische Depositionsverfahren – Sputtern

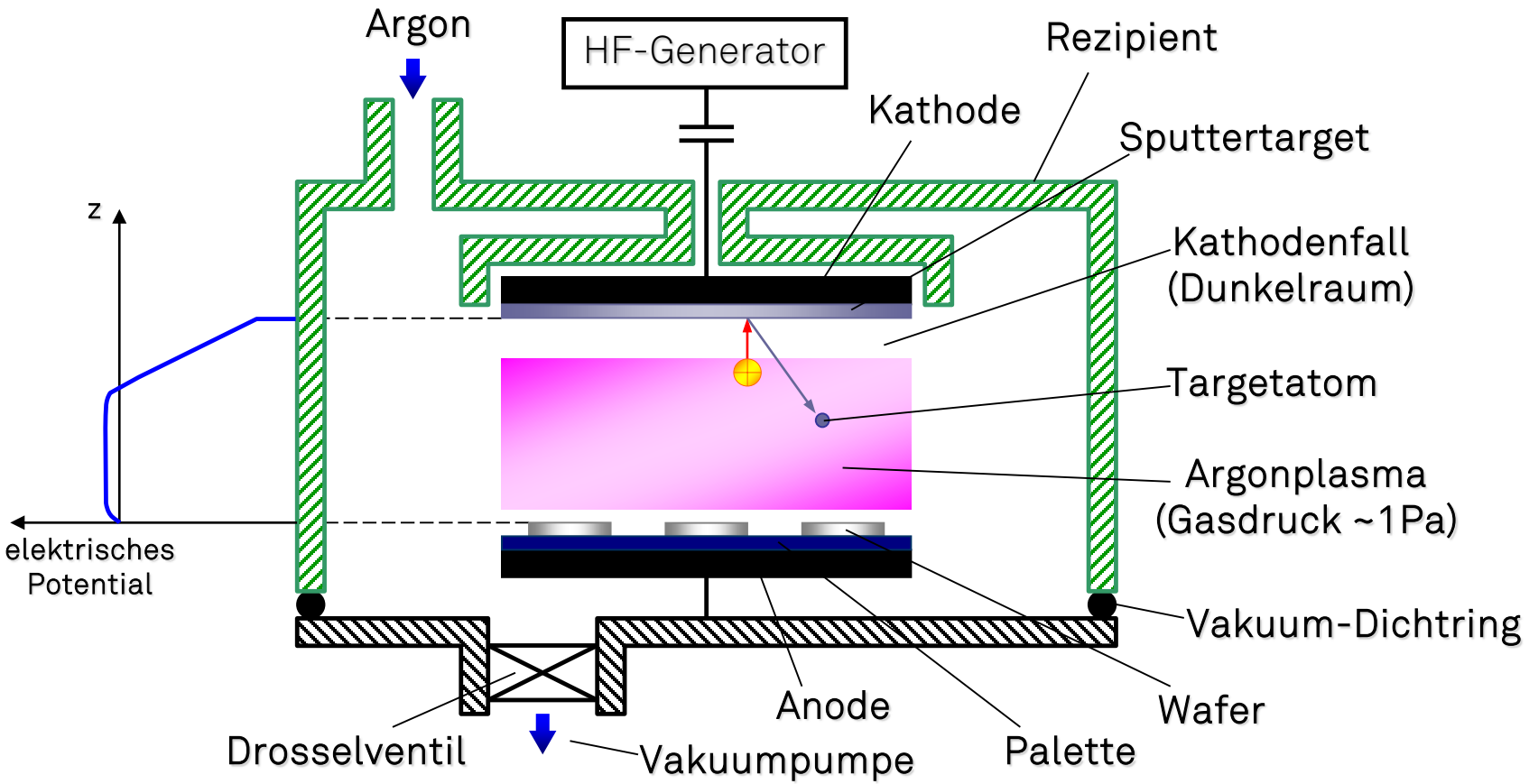
- Sputtern = Kathodenstrahlzerstäubung



Sputtern – DC-Sputtering



Sputtern – RF Sputtering



Sputtern – Übersicht I

- Teilchenenergie bei 2-10 eV

DC-Sputtering:

- nur für leitfähige Schichten (Metalle)
- für Al, Ti, W, $Al_{1\%}Si$, AlCu, ...

RF-Sputtering:

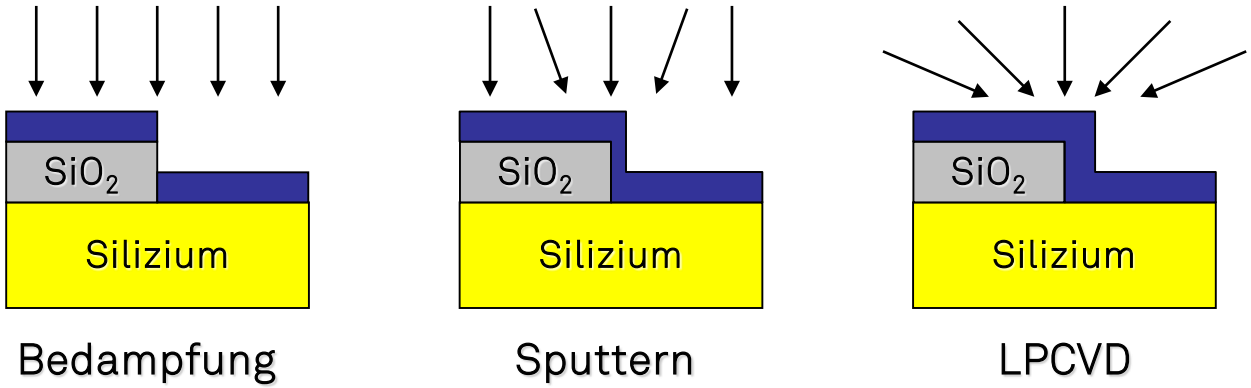
- für leitfähige und isolierende Materialien für
- für SiO_2, Si_3N_4, AlN, Al_2O_3, PZT (Bleizirkoniumtitanat), BZT (Bariumzirkoniumtitanat), ...

Sputtern – Übersicht II

Reaktives Sputtern:

- abgetragenes Material reagiert im Rezipienten mit der dort vorhandenen Atmosphäre
- für TiN aus Ti, AlN aus Al, ...

Kantenbedeckung im Vergleich zur Bedampfung:



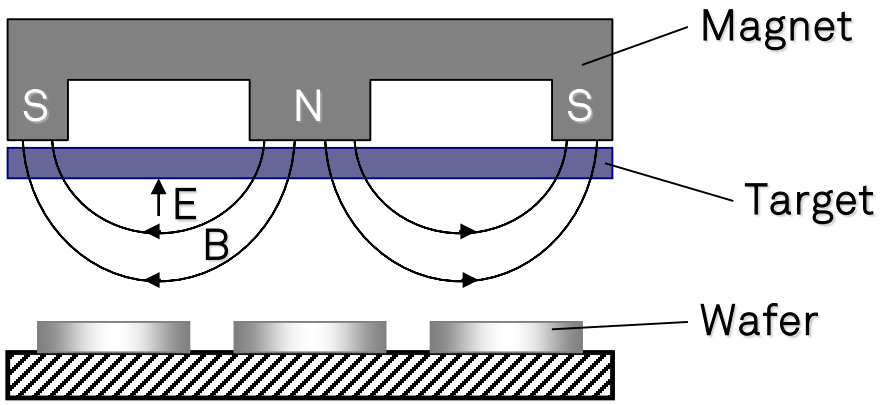
Sputtern – Magnetronsputtern I

- spezielle Form des DC-Sputterns
- Magnetfelder bündeln Elektronen und Ionen

  ⇒ höhere Aufwachsrate
- nur ca. 1% der zugeführten Leistung dient zum Schichtabtrag
- „restliche“ Leistung geht in Wärme über

Sputtern – Magnetronsputtern II

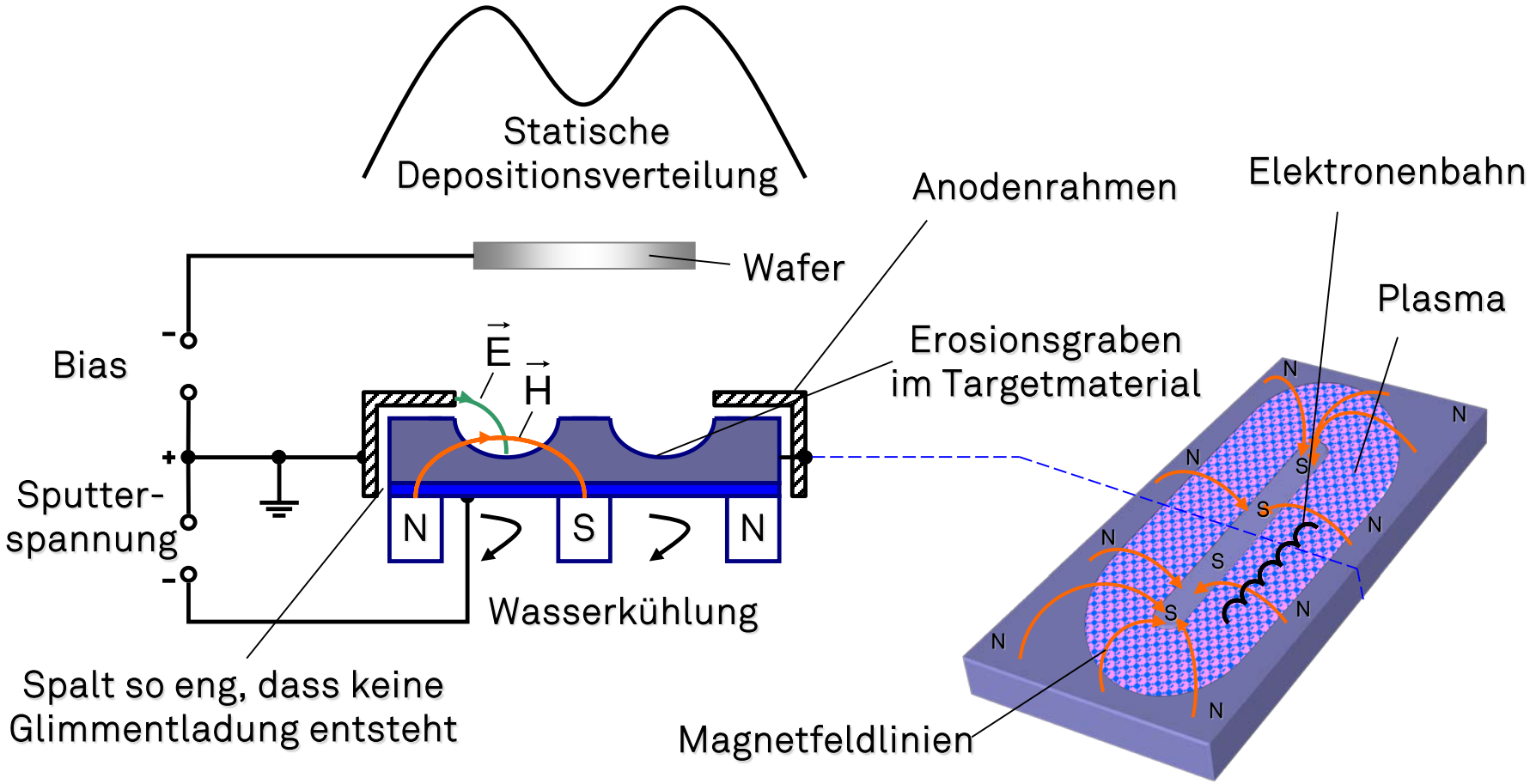
Magnetron-Sputtering:



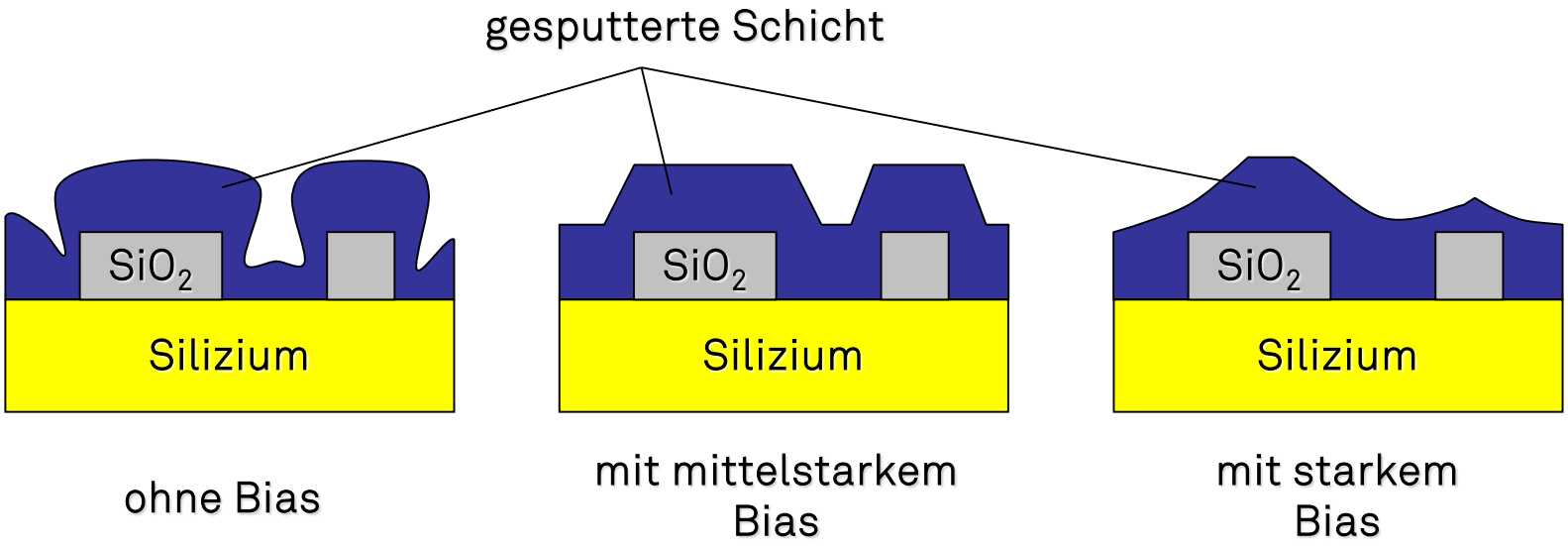
Reaktives Sputtern:

- bei allen Verfahren möglich
- zusätzlich definierter Einlass eines Reaktionsgases

Sputtern – Magnetronsputtern III



Sputtern – Bias-Sputtering

- Anlegen einer Vorspannung an das Substrat
- Ar-Ionen werden auch zum Substrat beschleunigt
  ⇒ Materialabtrag bzw. Einebnung der Oberfläche

- bei allen Verfahren möglich
- Kantenbedeckung gesputterter Schichten: